

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-334982

(43)Date of publication of application : 04.12.2001

(51)Int.Cl.

B62K 21/08  
F16F 15/18

(21)Application number : 2000-155524

(71)Applicant : KAYABA IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.05.2000

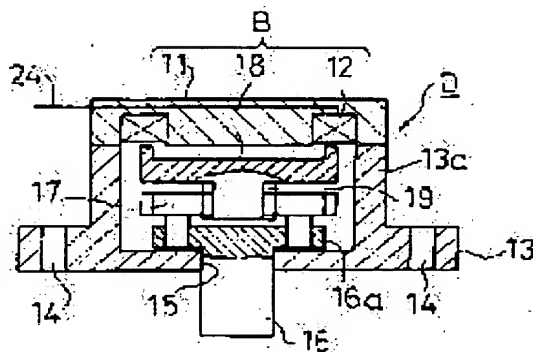
(72)Inventor : JO TADASHI  
KUDO HISASHI

## (54) STEERING DAMPER SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a steering damper system which can suppress a fitting space and an operating space to be small, generating a desired damping force according to the vehicle speed, and be easily realized at a low cost.

**SOLUTION:** This steering damper system comprises a generator for supplying the braking current according to the rotational speed of a wheel 21 to a solenoid 12 from the generator 23 driven by the rotational force of the wheel 21 by providing the solenoid 12 mounted on either a handle-bar side or a body side, and a rotor 18 which is mounted on the other of the handle-bar side or the body side via a reduction gear to constitute an electromagnetic brake B together with the solenoid 12.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 ハンドル側および車体側のいずれか一方に取り付けられたソレノイドと、ハンドル側および車体側の他方に減速機を介して取り付けられて上記ソレノイドとともに電磁ブレーキを構成するロータと、車輪の回転力を受けて駆動され車輪の回転速度に応じた制動用電流を上記ソレノイドに供給する発電機とを備えたことを特徴とするステアリングダンパシステム。

【請求項 2】 発電機が車輪の回転力を伝える回転ケーブルを介して駆動されることを特徴とする請求項 1 に記載のステアリングダンパシステム。

【請求項 3】 電磁ブレーキがバッテリーまたはエンジンにより駆動されるジェネレータを電源として車輪の回転速度に応じた発電機の出力を増幅する電力増幅器の出力により駆動されることを特徴とする請求項 1 に記載のステアリングダンパシステム。

【請求項 4】 ソレノイドがハウジングに設けられ、このハウジングがステアリングシャフトに対し一体に取り付けられ、一方、ロータが減速機を介して出力軸に連結され、この出力軸がリンクを介して車体ヘッドパイプに取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のステアリングダンパシステム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に使用される緩衝装置、例えば、二輪車のフロントフォークに作用する前車輪の浮き上がり時の横力に対して、ハンドリングの安定化を図るステアリングダンパシステムに関する。

**【0002】**

【従来の技術】 近年は、大型（大排気量）の二輪車が登場し、レース車並のハイスピード走行が可能になった。この結果、うねり路の頂上付近や荒れた路面では、前車輪が浮き上がりやすい状況が発生している。また、その絶大なるパワー故に大きな加速感が得られるが、一方、加速時に前車輪が浮き気味になることがしばしば起っている。

【0003】 ところが、このような前輪の浮き上がり時に路面凹凸に起因する横力を受けると、接地力による抵抗がないためにハンドルが振られることとなり、目標とするコースから外れてしまう。このとき、ハンドリングでコースを修正しようとする、横力の変化に対応できず、横力減少時に逆に振り込みを生じて、振れを増幅させ、結果的に転倒につながるという問題があった。

【0004】 一方、このようなハンドルの不安定動作に伴う危険を回避するために、従来の操舵振動防止を含めて、ステアリングダンパの装着要求が高まってきた。このステアリングダンパによれば、二輪車の前輪サスペンション側のフロントフォークに作用する横力に抵抗して、ハンドリングの安定化を図ることができる。

**【0005】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ステアリングダンパを装備することによって、上記横力に対応する操舵抵抗が得られるもののステアリングダンパ自体の減衰力が低い場合には横力の変化に十分に対応できず、一方、減衰力が高い場合には大舵角操作を行う取り回し時や低速走行時には操舵が重くなり、操作性および操縦性が悪化するという問題があった。

【0006】 また、ステアリングダンパの減衰力を車速によって切り換えれば、適正な操作や操舵が可能になると考えられるが、一般的といわれる電子制御方式を採用した場合には、減衰力切換用のダンパ、切換アクチュエータ、車速検出器および上記機器の状態把握と制御のためのコントローラが必要になり、これらの機器を設置するための空間の確保が困難になるほか、大幅のコストアップを招くという課題があった。

【0007】 本発明は、上記のような課題を解決するものであり、装着空間および作動空間を小さく抑えることができるとともに、車速に応じた所望の減衰力を発生させることができ、これをローコストな構成にて容易に実現できるステアリングダンパシステムを得ることを目的とする。

**【0008】**

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のために、本発明にかかるステアリングダンパシステムは、ハンドル側および車体側のいずれか一方に取り付けられたソレノイドと、ハンドル側および車体側の他方に減速機を介して取り付けられて、上記ソレノイドとともに電磁ブレーキを構成するロータとを設けて、車輪の回転力を受けて駆動される発電機から、車輪の回転速度に応じた制動用電流を上記ソレノイドに供給するようにしたものである。

【0009】 この態様により、車輪の回転速度が上昇した場合には、電磁ブレーキに大きな制動用電流を供給することで操舵抵抗を高め、これによって前輪の浮き上がり時における横力の発生に対してハンドリングの安定化を図れるようにしている。

【0010】 また、本発明にかかるステアリングダンパシステムは、発電機を車輪の回転力を伝える回転ケーブルを介して駆動するようにしたものである。

【0011】 この態様により、車輪の回転を直接利用してダンパの本体の発生減衰力を調整することで、車速に対する操舵抵抗の誤差や遅れを生じないようにしている。

【0012】 また、本発明にかかるステアリングダンパシステムは、電磁ブレーキを、バッテリーまたはエンジンにより駆動されるジェネレータを電源として、車輪の回転速度に応じた発電機の出力を増幅する電力増幅器の出力により駆動するようにしたものである。

【0013】 この態様により、車輪により駆動される発電機の容量が過小であったり、大型の電磁ソレノイドを

用いた場合などにも、その発電機の発電量に比例した大レベルの駆動電流を電磁ソレノイドに供給可能にしている。

【0014】また、本発明にかかるステアリングダンパシステムは、ソレノイドをハウジングに設け、このハウジングをステアリングシャフトに対して一体に取り付け、一方、ロータを減速機を介して出力軸に連結し、この出力軸をリンクを介して車体ヘッドパイプに取り付けるようにしたものである。

【0015】この態様により、極めて小型で簡単な構成により、ステアリングシャフトの車体ヘッドに対する適切な操舵抵抗を得ることができ、車両（二輪車）の転倒時でも路面に接触しにくくして、損傷や破損を未然に防止可能にしている。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の一形態を図について説明するが、図1は、本発明のステアリングダンパシステムを示す要部の縦断面図であって、前輪を下端部において回転自在に支持するフロントフォーク1の上部には、上下2段に亘ってアッパーブラケット2およびアンダーブラケット3の各一端が連結固定されている。

【0017】アンダーブラケット3は、ステアリングシャフト4の下部に一体に設けられ、このステアリングシャフト4の上端部はアッパーブラケット2に設けられた取付孔5内に貫通されて上方へ突出し、その突出端のねじ部にナット6がねじ込まれている。これにより、ステアリングシャフト4がアッパーブラケット2に安定保持される。

【0018】また、ステアリングシャフト4の周辺となるアッパーブラケット2の下面およびアンダーブラケット3の上面には、それぞれベアリング7、8が設けられ、これらのベアリング7、8には、ステアリングシャフト4の廻りに回転可能な車体ヘッドパイプ9の筒状部9aがこれの上下端にて軸方向支持されている。また、この車体ヘッドパイプ9には、ステアリングシャフト4の下端よりも僅か下方に延びる鍔部材9bが突設されて、この鍔部材9bの下端に略水平配置されたリンク10の一端が取り付けられている。

【0019】さらに、上記ステアリングシャフト4の下面には凹所4aが設けられ、この凹所4a内にステアリングダンパ本体Dが固定されている。このステアリングダンパ本体Dには後述する回転自在の出力軸16が下方に向けて突設され、この出力軸16に上記リンク10の他端が取り付けられている。なお、この出力軸16の中心軸はステアリングシャフト4の中心軸に一致している。

【0020】従って、ステアリングダンパ本体Dを装着したステアリングシャフト4が、出力軸16にリンク10を介して連結された車体ヘッドパイプ9に対して、水

平回転可能とされている。なお、図示しないが、上記車体ヘッドパイプ9外側の適所には、車体フレームが溶接等により固着される。

【0021】図2は、上記ステアリングダンパ本体Dの詳細を示す縦断面図であって、同図において、11は、ステアリングシャフト4下部の凹所4a内に嵌合固定されるハウジングで、全体として円筒状容器を伏せたような形態をなし、これが磁性材料により形成されている。また、このハウジング11内にはリング状のソレノイド12が埋設されており、これがハウジング11とともに電磁石を構成している。

【0022】また、13は、上方に筒状部13aが突設された略円盤状のフレームであり、このフレーム13にはこれをステアリングシャフト4の下面にボルト固定するための、複数のボルト挿入孔14が穿設されている。さらに、このフレーム13は、中心部に軸挿入孔15を有し、この軸挿入孔15には上記出力軸16が軸受（図示しない）を介して回転自在に挿通され、その出力軸16の下端はフレーム13の下方に突出して、この突出部に上記のようなリンク10の他端が固定されている。

【0023】また、フレーム13の上面、つまり上記筒状部13a内には、出力軸16に一体の円盤部16aが臨み、この円盤部16a上には、これの中心線から等しい半径位置の複数箇所に、遊星ギヤー17が回転自在に取り付けられている。

【0024】さらに、18は、上方に開口するカップ状のロータで、これが鉄-ニッケルなどの磁性材料により形成されている。また、このロータ18の小径部には太陽ギヤー19が設けられ、この太陽ギヤー19に上記の各遊星ギヤー17が噛合されている。そして、これらの遊星ギヤー17および太陽ギヤー19は減速比の大きい遊星減速機を構成している。また、上記ハウジング11、ソレノイド12およびロータ18は同一中心線上にあり、これらは、電磁ブレーキBを構成する。

【0025】図3は、本発明のステアリングダンパシステムを概念的に示す構成図であり、同図において、21は、車両としての二輪車の前車輪であり、この前車輪21の車軸部には、この前車輪21の回転を取り出す回転ケーブル22の一端が取り付けられている。また、この回転ケーブル22の他端には、前車輪21の回転を受けて駆動される発電機23の駆動軸が連結されている。

【0026】なお、この回転ケーブル22は、車体前部の速度計に回転を伝える従来の回転ケーブルとは独立して設けたり、その速度計用に設けられた回転ケーブルにギヤ機構を介して並列分岐した別の回転ケーブルをそれぞれ用いることは任意である。また、発電機23の発電電力はリード線（またはケーブル）24を介して、図2に示すステアリングダンパ本体Dのソレノイド12に供給される。

【0027】次に動作を説明すると、まず、二輪車が走行しない停止状態にあっては、前車輪21が回転しないために、発電機23も駆動されず、このため発電機23からソレノイド12には電流が流されない。従って、ロータ18は、ソレノイドから電磁力を受けず、回転がフリーであり、このため、減速機構を介してロータ18に連結された出力軸16の回転もフリーとなる。この結果、この出力軸16にリンク10を介して連結されたヘッドパイプ9とステアリングシャフト4との操舵入力による相対回転は、抵抗なく軽快に行われる。このため、操舵抵抗も小さく抑えられる。

【0028】一方、二輪車が走行を始めると、前車輪21の回転とともに、回転ケーブル22も同時に回転し、発電機23が駆動されて次第に大きな電力を発生していく。この電力は、リード線24を通じてステアリングダンパ本体Dのソレノイド12に供給され、これがハウジング11を励磁する。この励磁によりハウジング11は前車輪21の回転速度に応じた磁力（磁束）を発生する。このとき、操舵入力によって、ロータ18とハウジング11との間で相対的な回転が生じると、上記磁束を切ることによってロータ18とハウジング11との間で磁気的作用力が発生し、回転抵抗が生成される。従って、発電機23の発電電力の増大に比例して発生磁束が増加し、ステアリングダンパの回転抵抗がさらに大きくなる。つまり、車速に比例してステアリングダンパの回転抵抗、つまり減衰力が高くなる。

【0029】従って、前車輪21の回転速度が未だ低い場合には、この回転速度に対応する比較的弱い電磁力が電磁ブレーキに作用するので、出力軸16の回転抵抗も未だ小さい。このため、車体ヘッドパイプ9に対するステアリングシャフトの操作抵抗も未だ小さく操舵抵抗は小さい。

【0030】しかし、二輪車の車速が上昇していくと、発電機23の発電電力がさらに大きくなっていき、従ってソレノイド12に供給される電力も増大する。このため、ロータ18とハウジング11との間に大きな磁気的作用力が発生し、大きな回転抵抗が生成される。

【0031】従って、車体ヘッドパイプ9に対するステアリングシャフト4の操作抵抗も大きくなり、この結果、高速走行時での操舵抵抗が大きくなり、加速時などに前輪が浮き上がるような場合に、路面の凹凸に起因する横力を受けても、ハンドルが振られるのを有効に防止できる。

【0032】これに対し、車速が高速から次第に低下していく場合には、その車速変化に応じて発電機23の発生電力も低下し、従って、電磁ブレーキBによる制動トルクも次第に低下していく。この結果、次第に操舵が軽快になっていく。

【0033】図4は、本発明による他の実施形態を示すが、これは、電力容量の大きなバッテリー25を電源とし

て動作する電力増幅器26を用いて、車速情報を持った発電機23の発生電圧を、その発生電圧に比例した高い設定レベルに増幅して、ソレノイド12に供給するものである。

【0034】この実施の形態にあっては、発電機23の発生電圧が低い場合や、あるいは、大型のソレノイドを動作させる必要が生じて電力不足となる場合でも、電力増幅器26を利用してソレノイド12に対し発電機23の発電量に比例した大きな電力を出力でき、ステアリングダンパの動作を確実にし、信頼性の高いものとすることができる。

【0035】図5は、さらに本発明による他の実施形態を示すが、これは、図4に示すバッテリー25に代えて、二輪車などの車両に搭載されて、エンジンにより駆動されるジェネレータ27を用いたものを示す。この場合にも、ジェネレータ27を電源として動作する電力増幅器26を用いて、発電機23の発生電圧に比例した高レベルの電圧を、ソレノイド12に供給でき、上記と同様の作用、効果を得ることができる。

【0036】なお、ソレノイド12に対する電力の供給は、上記のように逐次レベルを変化させて行う場合のほか、車速が設定値を超えたときステップ状にレベルを切り換えるようにしてもよく、減衰力切り換えの車速設定が適切であれば、上記と同様のステアリングダンパの効果を得ることができる。

【0037】上記実施の形態では、発電機23として速度計に使用するものを利用した場合について述べたが、回転ケーブル22にギヤ機構などを介して接続された、別に設けた専用の発電機を利用することも可能である。この場合においても、回転ケーブル22を通じて車輪の回転を直接利用するものであるため、車速に対するステアリングダンピング作動の誤差および遅れを極小に抑えることができる。

【0038】また、発電機23を使用するため、これの低回転域では指数的に発電量が増加し、高回転域では頭打ちとなる傾向がある。このため、低速域と高速域の区別を明確に行うことができ、従って、ダンパ特性の設定が容易になる。また、操舵が自在な低速域では発電量が極めて少ないため、上記のように低減衰力を確保できる。

【0039】また、ステアリングダンパの減衰力切り換えを低速域乃至中速域で実施することで、前車輪21が浮く急加速時には既に減衰力の切り換えが完了していることになり、加速時の対応は盛り込みずみとなる。さらに、上記実施の各形態では二輪車のステアリングダンパシステムについて述べたが、四輪車など、車両の速度に応じて電磁ブレーキをコントロールする車両のステアリングダンパシステムにも、同様に適用できるものである。

【0040】なお、上記においては、出力軸16を車体

フレーム側に連結し、ハウジング 11 をステアリングシャフト 4 側に固定した場合を示したが、ハウジング 11 を車体フレーム側に連結し、出力軸 16 をステアリングシャフト 4 側に連結するようにしても、上記同様の作用、効果が得られる。

#### 【0041】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、ハンドル側および車体側のいずれか一方に取り付けられたソレノイドと、ハンドル側および車体側の他方に減速機を介して取り付けられて、上記ソレノイドとともに電磁ブレーキを構成するロータとを設けて、車輪の回転力を受けて駆動される発電機から、車輪の回転速度に応じた制動用電流を上記ソレノイドに供給するようにしたので、車輪の回転速度が上昇した場合には、電磁ブレーキに大きな制動用電流を供給することによって、操舵抵抗を高めて、前輪の浮き上がり時における横力の発生に対してハンドリングの安定化を図れるとともに、かかる車速に応じた減衰力調整を小型かつローコストの構成にて容易に実現できるという効果が得られる。

【0042】また、本発明によれば、発電機を車輪の回転力を伝える回転ケーブルを介して駆動するようにしたので、車速の回転を直接利用してダンパの本体の発生減衰力を調整することができ、これによって、車速に対する操舵抵抗の誤差や遅れが発生するのを防止できる。

【0043】また、本発明によれば、電磁ブレーキを、バッテリーまたはエンジンにより駆動されるジェネレータを電源として、車輪の回転速度に応じた発電機の出力を増幅する電力増幅器の出力により駆動するようにしたので、車輪により駆動される発電機の容量が過小であったり、大型の電磁ソレノイドを用いた場合などにも、その発電機の発電量に比例した大レベルの駆動電流を電磁ソレノイドに供給できるという効果が得られる。

【0044】また、本発明によれば、ソレノイドをハウジングに設け、このハウジングをステアリングシャフト

に対し一体に取り付け、一方、ロータを減速機を介して出力軸に連結し、この出力軸をリンクを介して車体ヘッドパイプに取り付けたので、極めて小型で簡単な構成により、ステアリングシャフトの車体ヘッドに対する適切な操舵抵抗を得ることができ、車両（二輪車）の転倒時でも路面に接触しにくくして、損傷や破損を未然に防止できるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の一形態によるステアリングダンパシステムのステアリングダンパ本体を示す縦断面図である。

【図 2】本発明におけるステアリングダンパ本体を示す断面図である。

【図 3】本発明によるステアリングダンパシステムの全体を示す構成図である。

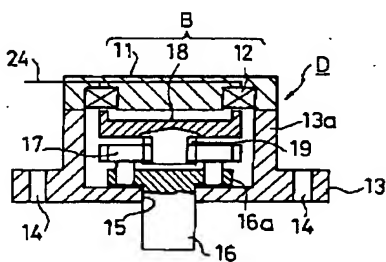
【図 4】本発明による別のステアリングダンパシステムの全体を示す構成図である。

【図 5】さらに本発明による別のステアリングダンパシステムの全体を示す構成図である。

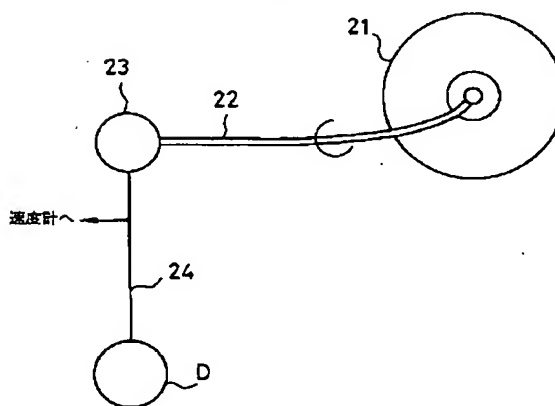
#### 【符号の説明】

- 4 ステアリングシャフト
- 9 車体ヘッドパイプ
- 10 リンク
- 11 ハウジング
- 12 ソレノイド
- 16 出力軸
- 18 ロータ
- 21 前車輪（車輪）
- 22 回転ケーブル
- 23 発電機
- 25 バッテリー
- 26 電力増幅器
- 27 ジェネレータ

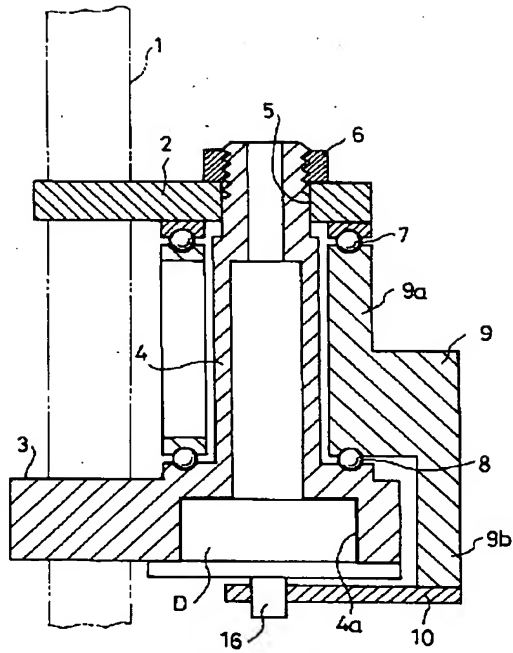
【図 2】



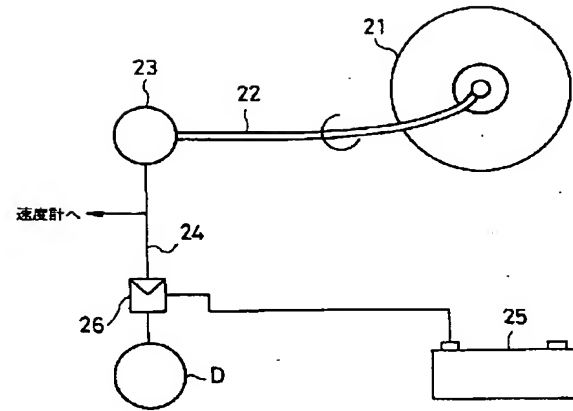
【図 3】



【図1】



【図4】



【図5】

